

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-204374

(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
B41J 2/525
G06T 1/00
H04N 1/46

(21)Application number : 2001-277240

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 12.09.2001

(72)Inventor : FUKAZAWA KENJI

(30)Priority

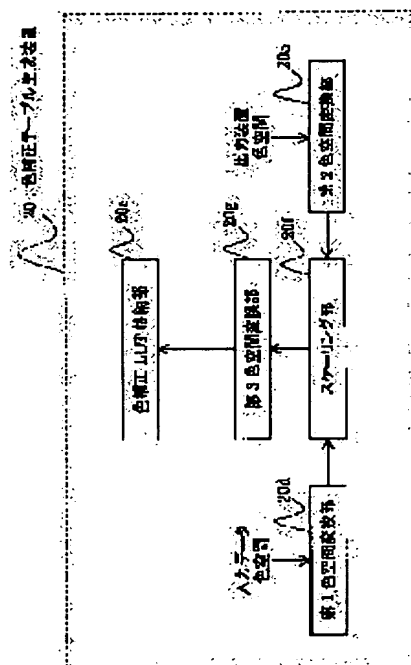
Priority number : 2000322077 Priority date : 23.10.2000 Priority country : JP

(54) CREATION METHOD FOR COLOR CORRECTION TABLE, APPARATUS FOR IMAGE PROCESSING, METHOD THEREFOR AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a creation method for color correction table, an apparatus for image processing, a method for the same and a recording medium capable of regenerating a more excellent color.

SOLUTION: According to the invention, in a scaling part 20f, after roughly coinciding white spots in a color space of image input signals with the maximum brightness spot having the same chromaticity and also having the maximum brightness in a color space of output device, in the color space roughly matching the white spot and the brightness spot, a three-dimensional color correction table corresponding color spots in the color space of the image input signals with color spots in the color space of the image output device is created. According to the invention, with correcting the white spots by the three-dimensional color correction table, when regenerating the color of the image input signals by the output device, it becomes possible to execute the more excellent color regeneration by using a wider color space.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-204374

(P 2 0 0 2 - 2 0 4 3 7 4 A)

(43) 公開日 平成14年7月19日 (2002. 7. 19)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターコード (参考)
H04N 1/60		G06T 1/00	510 2C262
B41J 2/525		H04N 1/40	D 5B057
G06T 1/00	510	1/46	Z 5C077
H04N 1/46		B41J 3/00	B 5C079

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

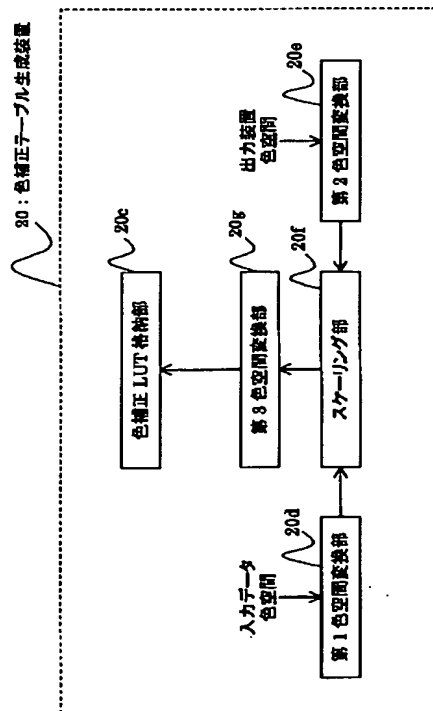
(21) 出願番号	特願2001-277240 (P 2001-277240)	(71) 出願人	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
(22) 出願日	平成13年9月12日 (2001. 9. 12)	(72) 発明者	深沢 賢二 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2000-322077 (P 2000-322077)	(74) 代理人	100097490 弁理士 細田 益稔
(32) 優先日	平成12年10月23日 (2000. 10. 23)	F ターム (参考)	2C262 BA01 BA09 BA16 BC01 BC19 5B057 CA01 CB01 CE17 CH07 5C077 LL19 MP08 PP32 PP36 PQ23 5C079 HA09 HB01 HB08 HB11 LB02 MA04 NA03
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

(54) 【発明の名称】 色補正テーブル生成方法、画像処理装置、画像処理方法および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 より良好な色再現が可能な色補正テーブルの生成方法、画像処理方法、画像処理装置および記録媒体を提供することを課題とする。

【解決手段】 本発明によれば、スケーリング部 20f において、画像入力信号の色空間の白色点と、当該白色点と同一色度で且つ出力装置色空間内における最大輝度を有する最大輝度点とをほぼ一致させた後、前記白色点と前記最大輝度点とがほぼ一致している色空間において、画像入力信号の色空間内の色点を画像出力装置の色空間内の色点に対応付けした 3 次元色補正テーブルを生成する。本発明によれば、3 次元色補正テーブルによる白色点補正を行うことで、画像入力信号の色を出力装置で再現する際、より広い色空間を用いて、より良好な色再現が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像入力信号のガンマットの白色点と、当該白色点と同一色度で且つ出力装置ガンマット内における最大輝度を有する最大輝度点とをほぼ一致させる工程を備え、

前記白色点と前記最大輝度点とがほぼ一致している色空間を用いて、画像入力信号のガンマット内の色点を画像出力装置のガンマット内の色点に対応付けした 3 次元色補正テーブルを生成する色補正テーブル生成方法。

【請求項 2】 所定の色空間において、画像入力信号のガンマットの白色点と、当該白色点と同一色度で且つ出力装置ガンマット内における最大輝度を有する最大輝度点とがほぼ一致するように構成され、画像入力信号のガンマット内の色点を画像出力装置のガンマット内の色点に対応付けされた 3 次元色補正テーブルを参照して、画像入力信号に対して画像処理を行う画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の画像処理装置であって、

前記色空間が C I E L A B 色空間、C I E L U V 色空間、Yxy 色空間の何れかである、画像処理装置。

【請求項 4】 請求項 2 または 3 に記載の画像処理装置であって、

前記ガンマットをスケーリングすることによって、前記白色点と前記最大輝度点とがほぼ一致するように構成する、画像処理装置。

【請求項 5】 請求項 2 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、

画像出力装置のガンマット外で画像入力信号のガンマット内の色点を、画像出力装置のガンマット内の色点に対応付けした、画像処理装置。

【請求項 6】 所定の色空間において、画像入力信号のガンマットの白色点と、当該白色点と同一色度で且つ出力装置ガンマット内における最大輝度を有する最大輝度点とがほぼ一致するように構成され、画像入力信号のガンマット内の色点を画像出力装置のガンマット内の色点に対応付けされた 3 次元色補正テーブルを参照して、画像入力信号に対して画像処理を行う画像処理方法。

【請求項 7】 所定の色空間において、画像入力信号のガンマットの白色点と、当該白色点と同一色度で且つ出力装置ガンマット内における最大輝度を有する最大輝度点とがほぼ一致するように構成され、画像入力信号のガンマット内の色点を画像出力装置のガンマット内の色点に対応付けされた 3 次元色補正テーブルを参照して、画像入力信号に対する画像処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体。

【請求項 8】 所定の色空間において、画像入力信号のガンマットの白色点と、当該白色点と同一色度で且つ出力装置ガンマット内における最大輝度を有する最大輝度点とがほぼ一致するように構成され、画像入力信号のガンマ

ット内の色点を画像出力装置のガンマット内の色点に対応付けされた 3 次元色補正テーブルを記録したコンピュータによって読取可能な記録媒体。

【請求項 9】 請求項 2 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置を備えたプロジェクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像入力信号の色空間を画像出力装置の色空間に対応付けした場合の画像入力信号に対する画像処理に関する。

【0002】

【従来の技術】 画像入力信号をプロジェクタなどの表示装置を用いて再現する場合、入力画像データの色空間と表示装置の色空間とが相違するため、色変換を行う必要がある。

【0003】 表示装置の色変換方法には、1 次元の色補正によるものがある。図 6 に、表示装置の色変換方法の一例を説明するための図を示す。図 6 に示す色変換方法では、RGB の 1 次元色補正テーブルによって表示装置のカラーバランスおよび輝度特性を補正する。例えば、表示装置の白色の色度を補正するために、図 7 に示すように、r (R)、g (G)、b (B) の補正カーブをそれぞれ別にする。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、当該色変換方法によれば、表示装置で使用される R、G、B の輝度レンジは、1 次元色補正テーブルの最大入力時における出力、すなわち白色点のバランスによって決定されてしまうため、図 8 に示すドット領域のように、このレンジ以上の輝度は使用されないことになる。このため、画像入力信号の色を表示装置によって再現する際、表示装置の色空間を十分に利用できない場合がある。また、1 次元色補正テーブルを用いる色補正では正確な色変換を行うことができない。

【0005】 本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、より良好な色再現が可能な色補正テーブルの生成方法、画像処理方法、画像処理装置および記録媒体を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 さらに、上記課題に鑑み、請求項 1 に記載の発明は、画像入力信号のガンマットの白色点と、当該白色点と同一色度で且つ出力装置ガンマット内における最大輝度を有する最大輝度点とをほぼ一致させる工程を備え、前記白色点と前記最大輝度点とがほぼ一致している色空間を用いて、画像入力信号のガンマット内の色点を画像出力装置のガンマット内の色点に対応付けした 3 次元色補正テーブルを生成するように構成される。

【0007】 以上のように構成された色補正テーブル生成方法によれば、画像入力信号のガンマットの白色点と、

当該白色点と同一色度で且つ出力装置ガマツ内における最大輝度を有する最大輝度点とをほぼ一致させた後、前記白色点と前記最大輝度点とがほぼ一致している色空間を用いて、画像入力信号のガマツ内の色点を画像出力装置のガマツ内の色点に対応付けした 3 次元色補正テーブルが生成される。

【0008】また、請求項 2 に記載の発明は、所定の色空間において、画像入力信号のガマツの白色点と、当該白色点と同一色度で且つ出力装置ガマツ内における最大輝度を有する最大輝度点とがほぼ一致するように構成され、画像入力信号のガマツ内の色点を画像出力装置のガマツ内の色点に対応付けされた 3 次元色補正テーブルを参照して、画像入力信号に対して画像処理を行うように構成される。

【0009】さらに、請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の画像処理装置であって、前記色空間が C I E L A B 色空間、C I E L U V 色空間、Yxy 色空間の何れかであるように構成される。

【0010】また、請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 または 3 に記載の画像処理装置であって、前記ガマツをスケールリングすることによって、前記白色点と前記最大輝度点とがほぼ一致するように構成される。

【0011】さらに、請求項 5 に記載の発明は、請求項 2 乃至 4 のいずれか一項に記載の画像処理装置であって、画像出力装置のガマツ外で画像入力信号のガマツ内の色点を、画像出力装置のガマツ内の色点に対応付けしたように構成される。

【0012】また、請求項 6 に記載の発明は、所定の色空間において、画像入力信号のガマツの白色点と、当該白色点と同一色度で且つ出力装置ガマツ内における最大輝度を有する最大輝度点とがほぼ一致するように構成され、画像入力信号のガマツ内の色点を画像出力装置のガマツ内の色点に対応付けされた 3 次元色補正テーブルを参照して、画像入力信号に対して画像処理を行うように構成される。

【0013】さらに、請求項 7 に記載の発明は、所定の色空間において、画像入力信号のガマツの白色点と、当該白色点と同一色度で且つ出力装置ガマツ内における最大輝度を有する最大輝度点とがほぼ一致するように構成され、画像入力信号のガマツ内の色点を画像出力装置のガマツ内の色点に対応付けされた 3 次元色補正テーブルを参照して、画像入力信号に対する画像処理をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してコンピュータによって読取可能に構成される。

【0014】また、請求項 8 に記載の発明は、所定の色空間において、画像入力信号のガマツの白色点と、当該白色点と同一色度で且つ出力装置ガマツ内における最大輝度を有する最大輝度点とがほぼ一致するように構成され、画像入力信号のガマツ内の色点を画像出力装置のガマツ内の色点に対応付けされた 3 次元色補正テ

ーブルを記録してコンピュータによって読取可能に構成される。

【0015】さらに、請求項 9 に記載の発明は、請求項 2 乃至 5 のいずれか一項に記載の画像処理装置を備えたプロジェクトである。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の好適な実施の形態について説明する。当該実施形態における「色再現領域（色再現域）」が特許請求の範囲における「ガマツ」に対応する。

【0017】図 1 は、本発明の一実施形態にかかる色補正テーブル生成装置の機能ブロック図であり、図 9 は、本発明の一実施形態にかかる画像処理装置の機能ブロック図であり、図 2 は、これら色補正テーブル生成装置および画像処理装置の具体的なハードウェア構成例を概略ブロック図により示している。

【0018】図 1 において、色補正テーブル生成装置 20 は、第 1 色空間変換部 20 d と、第 2 色空間変換部 20 e と、スケールリング部 20 f と、第 3 色空間変換部 20 g と、生成された色補正 LUT を格納するための色補正 LUT 格納部 20 c と、を備えている。これら各構成部分の処理の詳細に関しては後述する。

【0019】また、図 9 において、画像処理装置 20 A は、RGB 画像入力データに対して所望の画像処理を施し、当該画像処理された画像データを画像出力装置 30 に出力する。ここで、画像データはカラー画像を所定の要素色毎に色分解しつつ、その要素色毎に強弱を表したものであり、有彩色であって所定の比で混合したときにはグレイに代表される無彩色と黒色とからなる。当該実施形態では、ディスプレイ、プロジェクトなどの画像出力装置 30 が RGB データに基づき色再現を行う場合について説明する。

【0020】画像処理装置 20 A は、種々の色補正テーブルを格納している色補正 LUT 格納部 20 c と、選択された色補正テーブル（LUT）を色補正 LUT 格納部 20 c から読み出し、当該読み出された色補正 LUT を参照して RGB 画像入力データを出力装置用 R' G' B' 画像データに変換するための色補正部 20 a と、を備えている。

【0021】当該実施形態においてはこのような色補正テーブル生成装置および画像処理装置を実現するハードウェアの一例としてコンピュータシステムを採用している。図 2 は、同コンピュータシステムをブロック図により示している。本コンピュータシステムは、画像入力デバイスとして、スキャナ 11 a とデジタルスチルカメラ 11 b とビデオカメラ 11 c とを備えており、コンピュータ本体 12 に接続されている。それぞれの入力デバイスは画像をドットマトリクス状の画素で表現した画像データを生成してコンピュータ本体 12 に出力可能となっており、ここで同画像データは RGB の三原色において

それぞれ256階調表示することにより、約1670万色を表現可能となっている。

【0022】コンピュータ本体12には、外部補助記憶装置としてのフロッピー（登録商標）ディスクドライブ13aとハードディスク13bとCD-ROMドライブ13cとが接続されており、ハードディスク13bにはシステム関連の主要プログラムが記録されており、フロッピーディスクやCD-ROMなどから適宜必要なプログラムなどを読み込み可能となっている。また、コンピュータ本体12を外部のネットワークなどに接続するための通信デバイスとしてモデム14aが接続されており、外部のネットワークに同公衆通信回線を介して接続し、ソフトウェアやデータをダウンロードして導入可能となっている。この例ではモデム14aにて電話回線を介して外部にアクセスするようにしているが、LANアダプタを介してネットワークに対してアクセスする構成とすることも可能である。その他、コンピュータ本体12の操作にキーボード15aやマウス15bも接続されている。

【0023】さらに、画像出力デバイスとして、ディスプレイ17aとカラープリンタ17bとを備えている。ディスプレイ17aについては水平方向に800画素と垂直方向に600画素の表示エリアを備えており、各画素毎に上述した1670万色の表示が可能となっている。この解像度は一例に過ぎず、640×480画素であったり、1024×768画素であるなど、適宜、変更可能である。

【0024】また、カラープリンタ17bはインクジェットプリンタであり、CMYKの四色の色インクを用いてメディアたる印刷用紙上にドットを付して画像を印刷可能となっている。画像密度は360×360dpiや720×720dpiといった高密度印刷が可能となっているが、階調表現については色インクを付すか否かといった2階調表現となっている。一方、このような画像入力デバイスを使用して画像を入力しつつ、画像出力デバイスに表示あるいは出力するため、コンピュータ本体12内では所定のプログラムが実行されることになる。そのうち、基本プログラムとして稼働しているのはオペレーティングシステム（OS）12aであり、このオペレーティングシステム12aにはディスプレイ17aでの表示を行わせるディスプレイドライバ（DSP DRV）12bとカラープリンタ17bに印刷出力を行わせるプリンタドライバ（PRT DRV）12cが組み込まれている。これらのドライバ12b、12cはディスプレイ17aやカラープリンタ17bの機種に依存しており、それぞれの機種に応じてオペレーティングシステム12aに対して追加変更可能である。また、機種に依存して標準処理以上の付加機能を実現することもできるようになっている。すなわち、オペレーティングシステム12aという標準システム上で共通化した処理体系を維

持しつつ、許容される範囲内での各種の追加的処理を実現できる。

【0025】このようなプログラムを実行する前提として、コンピュータ本体12は、CPU12e、RAM12f、ROM12gおよびI/O12hなどを備え、演算処理を実行するCPU12eがRAM12fを一時的なワークエリアや設定記憶領域として使用したりプログラム領域として使用しながら、ROM12gに書き込まれた基本プログラムを適宜実行し、I/O12hを介して接続されている外部機器及び内部機器などを制御している。

【0026】ここで、基本プログラムとしてのオペレーティングシステム12a上でアプリケーション12dが実行される。アプリケーション12dの処理内容は様々であり、操作デバイスとしてのキーボード15aやマウス15bの操作を監視し、操作された場合には各種の外部機器を適切に制御して対応する演算処理などを実行し、さらには、処理結果をディスプレイ17aに表示したり、カラープリンタ17bに出力したりすることになる。

【0027】かかるコンピュータシステムでは、画像入力デバイスであるスキャナ11aなどで画像データを取得し、アプリケーション12dによる所定の画像処理を実行した後、画像出力デバイスとしてのディスプレイ17aやカラープリンタ17bに表示出力することが可能である。

【0028】なお、ディスプレイドライバ12bやプリンタドライバ12cは、ハードディスク13bに記憶されており、起動時にコンピュータ本体12にて読み込まれて稼働する。また、導入時にはCD-ROMであるとかフロッピーディスクなどの媒体に記録されてインストールされる。従って、これらの媒体は画像処理プログラムを記録した媒体を構成する。当該画像処理プログラム自体も本願発明の範囲内に包含される。本実施形態においては、画像処理装置をコンピュータシステムとして実現しているが、必ずしもかかるコンピュータシステムを必要とするわけではなく、同様の画像データに対して本発明により画像処理が必要なシステムであればよい。例えば、デジタルスチルカメラ内に本発明による画像処理を行う画像処理装置を組み込み、画像処理された画像データを用いてカラープリンタに印字させるようなシステムであっても良い。また、コンピュータシステムを介することなく画像データを入力して印刷するカラープリンタにおいては、スキャナやデジタルスチルカメラまたはモデム等を介して入力される画像データに対して自動的に本発明による画像処理を行って印刷処理するように構成することも可能である。

【0029】当該画像処理装置20Aは、この他、プロジェクタ、カラーファクシミリ装置やカラーコピー装置といった画像データを扱う各種の装置内に設けることも

10

20

30

40

50

可能である。

【0030】以下、図3および図4を参照して、図1に示す色補正テーブル生成装置20によって行われる色補正テーブル生成処理プログラムを説明する。

【0031】図3に、当該実施形態の色補正LUT生成装置20によって行われる色補正テーブル生成処理プログラムを説明するためのフローチャートを示す。図3に示すように、色補正LUT生成装置20の第1色空間変

$$\begin{pmatrix} Xa \\ Ya \\ Za \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} Ra \\ Ga \\ Ba \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a11 & a12 & a13 \\ a21 & a22 & a23 \\ a31 & a32 & a33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Ra \\ Ga \\ Ba \end{pmatrix} \quad \dots\dots (1)$$

で示される色特性を有するカラー画像を、

換部20dは、入力データ色空間を中間色空間(CIE LAB)に適合するように対応付けする(ステップ40)。中間色空間としては、CIE LAB色空間の他にCIE LUV色空間、Yxy色空間を用いることができる。

【0032】

【数1】

【数2】

$$\begin{pmatrix} Xb \\ Yb \\ Zb \end{pmatrix} = B \begin{pmatrix} Rb \\ Gb \\ Bb \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b11 & b12 & b13 \\ b21 & b22 & b23 \\ b31 & b32 & b33 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Rb \\ Gb \\ Bb \end{pmatrix} \quad \dots\dots (2)$$

で示される色特性を有する表示装置で表示する際、まず、入力データ色空間を中間色空間であるCIE LAB空間に対応付けする。この際、RGB値から3刺激値XYZへの対応付けは式(1)を用い、CIE LAB空間へ

$$L^* = 116(Y/Y_n)^{1/3} - 16 \quad Y/Y_n > 0.008856 \text{ の場合} \quad \dots\dots (3)$$

$$L^* = 903.29(Y/Y_n) \quad Y/Y_n \leq 0.008856 \text{ の場合} \quad \dots\dots (4)$$

$$a^* = 500[(X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3}] \quad \dots\dots (5)$$

$$b^* = 500[(Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}] \quad \dots\dots (6)$$

を用いる。ここで、X_n、Y_n、Z_nは入力信号の白色における3刺激値である。

【0035】次に、第2色空間変換部20eは、出力装置の色空間(色再現領域)を式(2)によってRGB値からXYZ値に対応付けする(ステップ42)。そして、スケーリング部20fは、CIE LAB空間において、入力データ色空間の白色点と、入力データ色空間の白色点と同一色度で且つ出力装置色空間内における最大輝度を有する点が一致するようにCIE XYZ座標系で

【0039】

【数5】

$$\begin{pmatrix} r1 \\ g1 \\ b1 \end{pmatrix} = B^{-1} \begin{pmatrix} Xaw \\ Yaw \\ Zaw \end{pmatrix} \quad \dots\dots (8)$$

および

【0040】

【数6】

$$c = \frac{1}{\text{Max}(r1, g1, b1)} \quad \dots\dots (9)$$

【0036】

【数4】

$$\begin{pmatrix} Xb' \\ Yb' \\ Zb' \end{pmatrix} = c \begin{pmatrix} Xb \\ Yb \\ Zb \end{pmatrix} \quad \dots\dots (7)$$

のようなスケーリングを行う(ステップ44)。

【0037】ここで、スケーリングとは、色空間の縮尺を変えることである。また、xy色度座標において、色度(x, y)は、

$$x = X / (X + Y + Z)$$

$$y = Y / (X + Y + Z)$$

によって表される。

【0038】また、cはスケーリング定数であり、

によって求まる。

【0041】第3色空間変換部20gは、スケーリング後のXYZ値に対して、式(3)～式(6)のCIE LAB空間への変換式を適用して、出力装置の色空間をCIE LAB空間に対応付けする(ステップ46)。当該対応付けによる入力データ色空間と出力装置色空間との関係を図4に示す。

【0042】さらに、第3色空間対応付け部20gは、入力画像の画素毎の色の対応付け処理を行う(ステップ

48～56)。入力画像データのRGB値を式(1)および式(3)～式(6)によってCIE LAB座標に対応付けする。

【0043】所望の色が出力装置の色空間内に存在する場合(ステップ50、Yes)、

【0044】

【数7】

$$\begin{pmatrix} r \\ g \\ b \end{pmatrix} = B^{-1} \frac{1}{C} \begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} \quad \dots\dots (10)$$

によって、CIE LAB空間のデータを出力装置の色データに対応付けして、出力装置のRGB値を算出する(ステップ54)。

【0045】一方、所望の色が出力装置の色空間内に存在しない場合(ステップ50、No)、当該所望の色の明度および彩度を変化させて、出力装置の色空間内に当該所望の色を移動させ(ステップ52)、その後、式(3)～式(6)の逆変換により(X', Y', Z')を算出して、式(10)によって出力装置のRGB値を算出する(ステップ54)。

【0046】そして、全ての変換対象となるRGB値に対してステップ48～54における色の対応付け処理を繰返した後(ステップ56、Yes)、3次元色補正LUTを生成して色補正LUT格納部20cに格納して(ステップ58)、当該処理を終了する。

【0047】具体的には、色補正テーブル生成装置20が、入力データのRGB値と、入力データのRGB値に基づいて式(1)、式(3)～式(6)および式(10)によって算出されたRGB値とを対応付けることで、3次元色補正テーブルを生成して当該処理を終了する。

【0048】次に、図5を参照して、画像処理装置20の動作について説明する。

【0049】図5に示すように、ユーザによって画像出力開始(ステップ70)が指示されるとともに、色補正テーブル生成装置20によって生成された3次元色補正LUTが選択されると(ステップ72、Yes)、当該選択された3次元色補正LUTが色補正LUT格納部20cから読み出され、RAM内に読み込まれる(ステップ74)。そして、当該3次元色補正LUTを色補正部20bに組み込み(ステップ76)、3次元色補正LUTを参照して補間演算によって画像処理を行い、画像出力処理を行う(ステップ78)。

【0050】当該実施形態によって生成された色補正テーブルを用いる色変換方法によれば、画像入力信号の色を出力装置で再現する際、より広い色空間を用いて、より良好な色再現が可能となる。すなわち、当該色変換方法によれば、1次元色補正テーブルを用いず、3次元色補正テーブルを用いて白色点補正を行うことによって、

図8に示すドット領域のうち図8の斜線領域の色域を色空間として使用することができる。

【0051】変形例

図10に、上記画像処理装置20Aをプロジェクタ20の画像処理部100内に設けた場合の例を示す。

【0052】図10に示すプロジェクタ内の画像処理部100は、アナログ形式の画像入力信号をデジタル信号に変換するA/D変換部110と、選択された色補正テーブルを色補正テーブル格納部20cから読み出し、当該読み出された色補正テーブルを参照して各RGB画像入力信号に対して所望の色補正を行う色補正部20aを有する画像処理装置20Aと、デジタル信号をアナログ信号に変換するためのD/A変換部130と、液晶ライトバルブを駆動して画像の投影表示を行うためのL/V(ライトバルブ)駆動部140と、を備えて構成される。

【0053】画像処理装置20Aが設けられたプロジェクタ20の画像処理部100によれば、選択された色補正テーブルに基づき、色補正部120は、デジタル画像入力信号に対して所望の色補正を施す。色補正されたデジタル画像入力信号は、D/A変換部130によってアナログ信号に変換され、当該変換されたアナログ信号に基づき、L/V駆動部140は液晶ライトバルブを駆動して画像の投影表示を行う。

【0054】このように、画像処理装置20Aが設けられたプロジェクタ20の画像処理部100によれば、画像入力信号の色をプロジェクタで再現する際、より広い色空間を用いて、より良好な色再現が可能となる。すなわち、当該実施形態によって生成された色補正テーブルを用いる色変換方法によれば、1次元色補正テーブルを用いず、3次元色補正テーブルを用いて白色点補正を行うことによって、図8に示すドット領域のうち図8の斜線領域の色域を色空間として使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる色補正テーブル生成装置の機能ブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる色補正テーブル生成装置および画像処理装置の具体的なハードウェア構成例を示す概略ブロック図である。

【図3】本発明による画像処理装置20のによる色補正テーブル生成処理を説明するためのフローチャートである。

【図4】入力データ色空間と出力装置色空間との関係を説明するための図である。

【図5】画像処理装置20の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】表示装置の色変換方法の一例を説明するための図である。

【図7】色変換方法に使用されるr(R)、g(G)、b(B)の色補正カーブを示す図である。

11

12

【図 8】色変換方法における問題点を説明するための図である。

【図 9】本発明の一実施形態にかかる画像処理装置の機能ブロック図である。

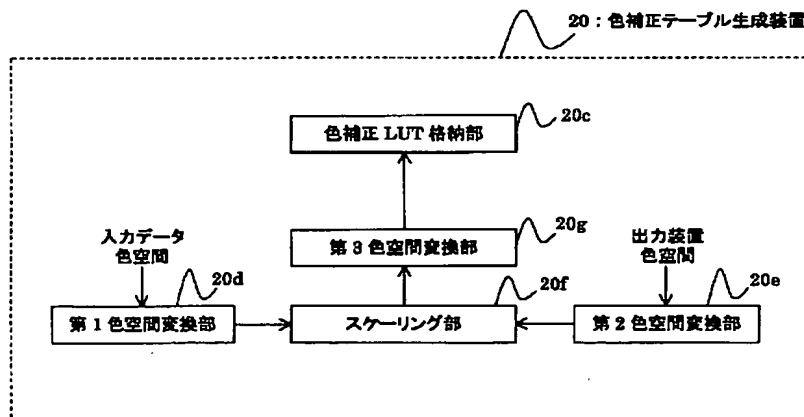
【図 10】本発明の一実施形態にかかる画像処理装置 20 A をプロジェクタ 20 の画像処理部 100 内に設けた場合の機能ブロック図である。

【符号の説明】

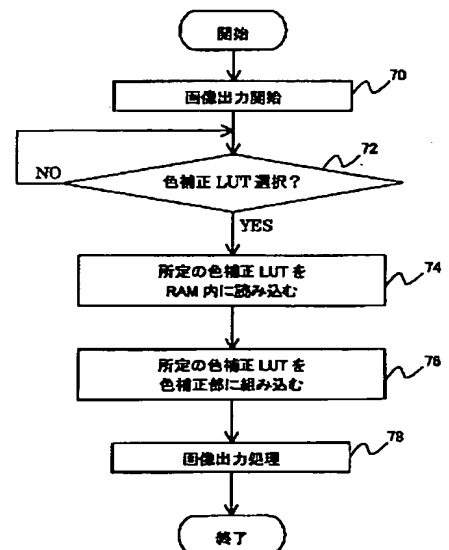
10 画像入力装置
 11 a スキャナ
 11 b デジタルスチルカメラ
 11 c ビデオカメラ
 12 コンピュータ本体
 12 a オペレーティングシステム
 12 b ディスプレイドライバ
 12 c プリンタドライバ
 12 d アプリケーション
 13 a フロッピーディスクドライブ

13 b ハードディスク
 13 c CD-ROM ドライブ
 14 a モデム
 15 a キーボード
 15 b マウス
 17 a ディスプレイ
 17 b カラープリンタ
 18 a カラーファクシミリ装置
 18 b カラーコピー装置
 10 20 画像処理装置
 20 a 色補正部
 20 b 色補正 LUT 生成部
 20 c 色補正 LUT 格納部
 20 d 第 1 色空間変換部
 20 e 第 2 色空間変換部
 20 f スケーリング部
 20 g 第 3 色空間変換部

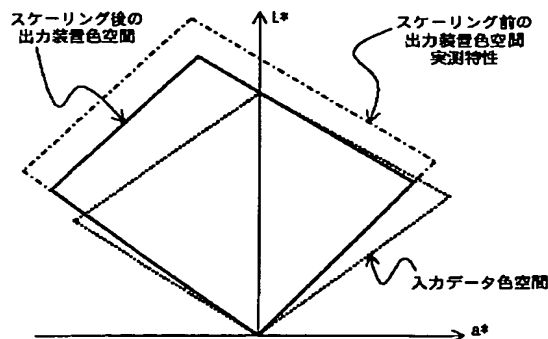
【図 1】



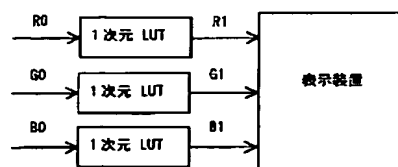
【図 5】



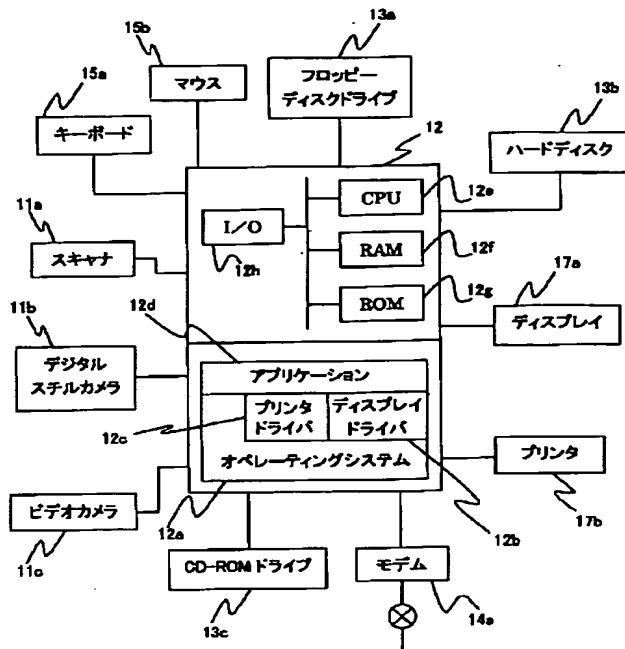
【図 4】



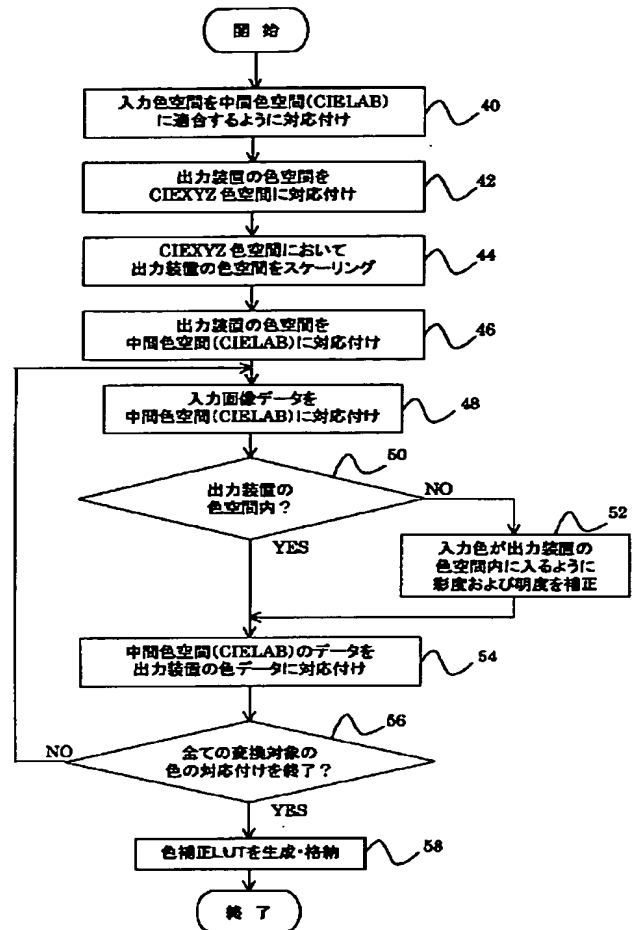
【図 6】



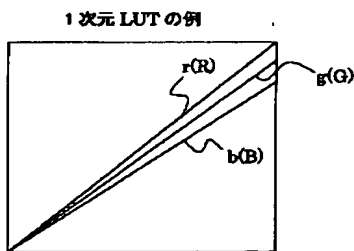
【図 2】



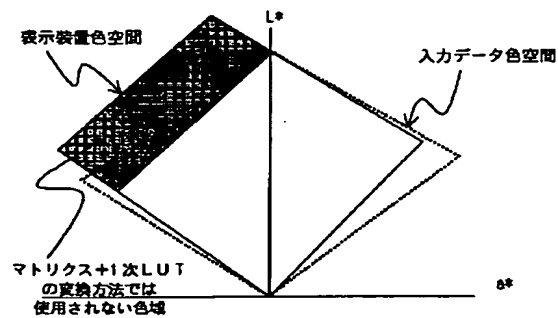
【図 3】



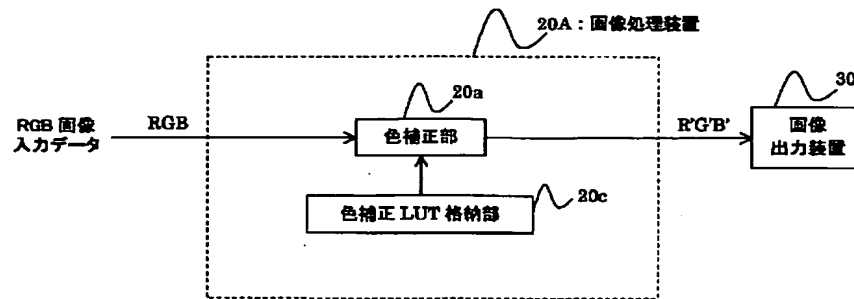
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

